

# 2050年カーボンニュートラルに向けた北海道の課題

鈴木 亨

## はじめに

一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構の鈴木です。当団体は、3・11東日本大震災の後、二〇一二年七月に施行された「固定価格買取制度」（再生可能エネルギーで発電された電気を固定価格で買い取る仕組み）のもと、北海道における再生可能エネルギーのさらなる拡大を、北海道の経済振興も含めて推進していくことを目的として設立された組織です。現在は六〇団体ほどの自治体を会員とし、自治体の首長、JAの関係者、大学の研究者らが理事に名を連ねています。

菅義偉内閣総理大臣（当時）は二〇二〇年一月、国会での所信表明演説の中で、二〇五〇年までにカーボンニュートラルを目指す」と宣言し、二〇二一年四月には、二〇五〇年目標と整合的で、野心的な目標として、二〇三〇年度に、温室効果ガスを二〇一三年度から四六％削減すること

を目指す。さらに、五〇%の高みに向けて、挑戦を続けていく」と表明しました。

「カーボンニュートラル」とは、二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を全体としてゼロにするという意味です。これは温室効果ガスの排出を完全にゼロにするということではなく、排出量から植林・森林管理などによる吸収量を差し引いて、合計を実質的にゼロにすることを意味しています。

二〇一六年一月に発効した新たな「気候変動に関する国際枠組み」、いわゆる「パリ協定」は、一六カ国とEUの合意によって二〇一五年十二月に採択され、日本も二〇一六年一月に批准しました。これ以降、日本も含む世界の国々が、温暖化対策としてのカーボンニュートラルの実現に向け、様々な分野での取り組みに着手しています。

本日は、「2050年カーボンニュートラルに向けた北海道の課題」というテーマで、今や全世界が脱炭素化を推進しなければならぬ背景である地球温暖化問題などの気候危機や、今般のエネ

ルギー危機の問題についてお話しした上で、主に国内におけるこれからの電力システムのあり方や、北海道の課題などについてもお話ししたいと思います。

## 1. 気候危機の現状と気温上昇のシナリオ

温暖化により地球の気温が全体として高くなる  
と、食料の減産、水の不足、動植物の減少・絶滅  
など生態系の変質、異常気象の増加といった様々  
な悪影響が出てくると指摘されています。

このうち異常気象については、すでに様々な現象が始めています。

例えば、極端な乾燥、熱波によって、近年は記録的な森林火災が世界中で続いています。二〇一九年九月から二〇二〇年二月にかけてオーストラリアで森林火災が多発、深刻化し、相当数のコアラやカンガルーが焼け死んでしまったことが報じられました。二〇二一年八月にはカリフォルニア

でも大規模な山林火災が発生しました。近年は世界中で森林火災が続いているという状況であり、日本国内でも増えています。

日本国内における近年の異常気象としては、いわゆる「ゲリラ豪雨」の被害が毎年のように報告されるようになってきました。猛暑は40℃を超えたら災害とみなすべきであり、熱中症の罹患者も右肩上がりで増えています。台風は、元々日本では通過数が多いとは言え、近年は風力が増すとともに、台風通過に伴う大雨により、河川氾濫・洪水の被害が特に増えています。

『IPCC第六次評価報告書第一作業部会報告書(二〇二二年八月九日公表)』は、その冒頭で、「人間の影響が、大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。大気、海洋、雪氷圏及び生物圏において、広範囲かつ急速な変化が現れている」と指摘しています。気候変動や地球温暖化は人間の活動に起因して起きているということが科学的根拠をもつてほぼ確定したということです。

同報告書には、気温上昇に関するいくつかの将来シナリオが掲載されています。これによると、温暖化に対して何の対策も取らずに行けば、二〇八一〜二一〇〇年の平均気温は最大で5.7℃上昇するとされています。これは人類の存亡にも関わる重大事です。海面の上昇があり、太平洋の島国は水没するというリスクもあります。

「パリ協定」が掲げる目標は、「世界的な平均気温上昇を、産業革命以前に比べて2℃より十分低

く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求する」としています。しかし、この間にすでに世界の平均気温は1℃上昇してしまっています。日本に限れば1.2℃、北海道に限れば1.6℃上昇しています。もつと前倒しで温暖化対策を進めていかなければ、「1.5℃目標」は達成できないだろうと言われています。

近年の関連する国内外の動きとして、国連の気候行動サミット(二〇一九年九月)の場で温暖化対策への取り組みの重要性を演説したスウェーデンの環境活動家グレタ・トゥーンベリさんが、当時一六歳ということもあつて注目されました。日本も含めて世界中の若者たちが温暖化対策の推進を求める行動に出ています。その一方で、報道によると、麻生太郎氏(当時副総理)は二〇二二年一月、小樽市内で演説した際、「昔、北海道のコメは「やっかいどう米」と言うほどだったが、今はやたらうまいコメを作るようになった。(中略)温度が上がったからだ。温暖化という悪いことしか書いてないが、いいことがある」と発言したとのことです。世代間の価値観の違いが際立つ一例です。

二〇〜二一世紀を生き、たくさんの便益を享受してきた現代の人々は、そのツケを将来世代に残していいのかということ、あらためて皆で考えなければいけないのではないかと、脱炭素社会の実現はそういう考え方のもとに進めていくべき課題であり、このことが私は最も大切だと思っています。

## 2. エネルギー危機と国内の電気供給の現状

### (1) エネルギー資源価格の同時的な高騰

原油や天然ガスの国際価格は、世界経済が新型コロナウイルスの感染拡大による落ち込みから回復に向かつており、二〇二〇年以降、価格の上昇の局面にありました。そこに二〇二二年二月下旬に始まるロシアによるウクライナ侵攻の影響が及び、価格高騰に拍車がかかっているというのが二〇二二年春以降の現況です。石炭、天然ガス、石油といったエネルギー資源が同時に高騰し、全世界でエネルギー危機の問題が急速に深刻化してきています。

価格を個別に見ると、原油の価格は二〇二二年三月上旬に一バレル当たり一三〇ドルを超え、二〇二一年の水準の約二倍という異常な高値を記録しています。この時期、原油の国際価格が急激に上がったため、日本国内でガソリン価格が高騰し、政府が補助金を投入しましたが、それでも一リットルあたり一七〇円弱という水準で高止まりしています。天然ガスの価格もウクライナ危機を背景に激しく高騰しており、原油が異常高値を記録したのと同時に、原油換算で一バレル当たり四〇〇ドルを超えました。恐らく今後一〇年ほどは天然ガスはこうした高値の状態が続くのではないかと予測されています。

石炭の価格は、原油と天然ガスが異常高値となった二〇二二年三月に高騰し、一トン当たり四

○ドルを超えました。石炭価格の高騰は石炭火力発電の燃料調達コストに跳ね返り、国内の電気料金を上昇させています。

## (2) 国内の電気料金の高騰

二〇二二年春のエネルギー資源価格の高騰の影響を受けて、電力の分野も深刻な状況に陥っています。

例えば東京電力では、家庭の電気代が、一年ほど前は平均月額で六八〇〇円だったのが、現在は八五〇〇円まで上昇しています。このように消費者が負担する電気料金が大幅に値上がりしている一方で、大手電力会社の半数ほどが二〇二二年三月期の決算で赤字決算になりました。主な原因は、仕入れ値より売り値が安い逆ザヤになっているためです。

電気の卸市場価格（システムプライス）は、二〇二〇年度から上昇してきています。二〇一五～一九年度では平均値は概ね1kW時当たり八～一〇円の水準で推移してきましたが、それが二〇二〇年度では一・二円、二〇二一年度では一三・五円と高騰しています。二〇二〇年度は、気温低下に伴う需要増とLNG燃料不足懸念によって市場価格が高騰しました。最高値は二〇二一年一月に1kW時当たり二五〇円という価格を記録しています。この影響が続くなか、二〇二一年度には、ウクライナ危機が発生し、後述するとおり、「新電力」とも言われる電力の小売会社が相次いで倒産、撤

退、廃業を余儀なくされました。

## (3) 「新電力」事業者の相次ぐ倒産・撤退

二〇一六年四月からの電気の小売りの全面自由化以降、「新電力」といわれる電力小売会社（登録小売電気事業者）の設立が相次ぎ、二〇二一年四月時点では、全国に七〇六社ありました。北海道を営業エリアとする新電力は三十数社あり、北ガスや生協など、従来は他業種に携わっていた事業者が参入しています。新電力の各社は、大手よりも電気料金が安いということを中心にアピールして顧客を増やしてきました。また、新電力の多くは自前の発電所を持たず、電力調達の大部分を卸市場に依存しています。

ところで、新電力の各社の中には、電気の卸価格が急騰した場合、顧客に対し、その分を電気料金に価格転嫁すると言える会社と云えない会社があります。いわゆる市場価格連動で契約しているところは前者ですが、電気料金の安さを売り物にしていた小売会社は、今般の電気の卸価格の急騰の中にあつても価格転嫁ができず、厳しい経営を強いられるようになり、この一年間で三二社が倒産や撤退に追い込まれています。

## (4) 最終保障供給の仕組みと現状

新電力の小売会社が倒産などとして電力の供給契

約が解約となった場合、そこから買っていた顧客には供給されなくなるのかと言えば、そうではありません。そういう事態が発生した場合に備えて、「一般送配電事業者」が一時的に電力を供給し、その間に他の小売電気事業者を決めるという仕組みが整備されています。

一般送配電事業者は、全国を一〇に分けた供給地区ごとに一社ずつ指定されており、北海道地区の場合、「北海道電力ネットワーク株式会社」が一般送配電事業者を担っています。電力システム改革にかかる「電気事業法」の二〇一五年改正（二〇二〇年施行）を受け、同社は二〇二〇年に北海道電力が自らの送配電部門を分離するかたちで完全子会社としてスタートしています。

二〇二二年春現在の大手電力会社における法人（企業）向け電力プランの受け入れ状況を見ると、東北電力、北陸電力、関西電力、中部電力、四国電力、九州電力の各社は、新規契約の受け入れを断っています。先ほど、大手電力会社の半数ほどが赤字決算になっているという現状を紹介しましたが、民間会社である大手電力各社にしてみれば、現在の状況下で新規契約を結んでも赤字が膨らむだけです。これ以上受け入れられないということです。

こうした状況下、二〇二二年三月期・四月期に最終保障供給の契約に申し込みが殺到しています。最終保障供給で電気の供給を受けた場合の電気料金は、各社の「最終保障供給約款」で定めることとされており、概ね通常の二割増しの料金設

定です。しかし、先ほどもご紹介したとおり、現下の資源価格の高騰により、二割増しで売っても、仕入れの方が高くつくという逆ザヤの状況は変わりません。報道によると、こうした状況を受けて、経済産業省では現在、最終保障供給料金を適正化する（引き上げる）方向で検討を始めているので、今後さらに値上がりしていくことになるかと思えます。

## (5) 「再エネによるエネルギー自給の増強」の二つの現代的な意味

以上で見てきたような、気候危機とエネルギー危機が同時並行で発生する現状にあつて、あらためて何が重要なかを考えると、やはり再生可能エネルギー（再エネ）の開発や利用の拡大をさらに推進していくことだと思います。

経済産業省・資源エネルギー庁の『日本のエネルギー二〇二二年度版』によると、エネルギー自給率が最も高いところはノルウェー（二〇一九年八一・七％）で、オーストラリア（同三三八・五％）、カナダ（同二七四・五％）と続きます。これに次ぐのが化石燃料資源が豊富なアメリカ（同一〇四・二％）です。水力資源と化石燃料資源が豊富なところは自給率が高い。日本は二・一％、世界で第三五位です。残りの八八％は海外に依存しているということです。

あわせて、最近の世界の動きとして、新聞報道

から以下の二件をご紹介します。

一つは、ドイツの新たなエネルギー戦略についてです。ドイツはエネルギー資源の供給でロシアへの依存度が高く、ロシアによるウクライナ侵攻の発生後、そのリスクが露わになったことから、二〇二二年三月、「脱炭素」と「脱ロシア」の方策として、再エネ（太陽光、風力）による発電能力を増強し、二〇三五年には全ての電力を再エネで賄うとの方針を掲げました。原子力発電については二〇二二年末をもって発電所全基を閉鎖するという方針を法律で定めており、その変更はないようです。このドイツの動きは非常にインパクトのある動きです。実現性への不安は伴うとはいえ、強い決意を持って現下のエネルギー危機や気候変動の問題に立ち向かっていくという意味では大いに評価すべきであると考えています。

もう一つは、EUの動きです。EUの欧州委員会は二〇二二年五月、ロシア産のエネルギー資源からの脱却と、地球温暖化対策（再エネの普及、省エネの強化、エネルギー供給の多様化、環境投資の拡大）を主な目的として、二〇二七年までに二一〇〇億ユーロ（二九兆円）規模のファンドをつくるという案を公表しています。

日本はこれまで、海外から買入れた資源を使って国内のエネルギーを賄ってきましたが、これからは国産のエネルギーを増やしていくことが重要です。その際、最近のドイツやEUの動きにも学びつつあり、環境問題（地球温暖化問題）

とエネルギー問題の解決という二兎を追う方法として、再エネの重要性はもう一段意味を増したと考えています。

## 3. 世界の再エネの現状

世界の再エネの現状について、いくつかのデータに基づいて以下に確認していきたいと思えます。

### (1) 電源の推移・構成

電源別の発電電力量の推移（一九八五～二〇一九年）を見ると、最も高いのは石炭で、二〇一七年までは概ね右肩上がりが増えてきていたのが、その後、脱炭素への取り組みが本格化するなかで減少局面に入ったという流れです。次いで自然エネルギー（再エネ）、天然ガスと続き、この二つが右肩上がりが増えてきています。その次に原子力、石油と続きますが、原子力は横ばい、石油は減少してきています。

現在の世界の電源構成は、約二七・八％が再エネで占められ、その他は、石炭が三五％、石油が二・八％、天然ガスが二三・四％、原子力が一〇・一％という構成です。

### (2) 電力消費量に占める再エネの割合

電力消費量に占める再エネの割合を国別に見る

と、二〇二〇年のデータで、最多は八五%のブラ

ジルで、以下、スウェーデン（八二%）、カナダ（七六%）、デンマーク（六七%）などと続きます。

日本はこの間努力して上昇してきてはいるものの、今のところ二〇〇〜二二%ほどにとどまっています。

人口規模で北海道とほぼ一緒なのがデンマークです。先述のとおり、この国では電力消費量の六七%が自然エネルギーで占められ、その半分以上が風力発電です。

アイルランドも人口が北海道と同程度の約五〇〇万人ですが、風力発電を中心とする再エネ率は四〇%に達しています。北海道で風力発電や太陽光発電がなかなか増えないという理由として、人口規模や周波数、電力品質の問題などが指摘されてきましたが、実はアイルランドもイギリス本土との連系線はさほど太くはなく（容量一〇〇万kW。北本連系線は九〇万kW）、北海道と置かれている状況は大きく変わらないはずなのですが、すでに三〇〇万kW以上（二〇一九年）の風力発電が稼働しています（北海道は約五〇万kW・二〇一九年度）。そこには、再エネの利用に対する考え方の違いのほか、運用技術の差もあろうかとも思います。

OECDの機関である国際エネルギー機関（IEA）のシナリオによると、世界全体の電源構成における再エネの割合は、二〇三〇年で五二・〇%、二〇四〇年で七一・六%に拡大すると予測されています。

### (3) 電力部門への投資状況

電力部門への投資状況は、IEAの公表データによると、再エネへの投資が最も高くなっています。

二〇一九年では四一・〇%です。これに電力系統（送電線）への投資（三六・一%）を合わせると、八〇%近くを占めます。これに対して、火力と原子力への投資は、合わせて二〇%強という水準です。

世界的に、電力部門への投資額は、再エネと電力系統部門への投資が圧倒的に多くなっている現状が見られます。

### (4) 主要国の導入目標

主要国の再エネ導入目標を見ると、トップランナーのデンマークが二〇五〇年までに導入率一〇〇%を目標としています。

ドイツは二〇二〇年までに導入率八〇%としていましたが、先ほどご紹介したとおり、ロシアのウクライナ侵攻を受け、二〇二二年三月の段階で、中長期的にロシアからのパイプラインを使わないという選択をし、二〇三五年までに再エネ供給一〇〇%を目指すという目標に舵を切ったところです。

### (5) 国別の太陽光および風力の累積導入量

風力発電の国別の導入量（二〇二〇年末時点）は、日本は約四〇〇万kWで、中国（約二億八二〇

〇万kW）、アメリカ（約一億一八〇〇万kW）、ドイツ（約六二〇〇万kW）などと比べると、大きく差を付けてられています。

一方、太陽光発電の国別の導入量（二〇二〇年末時点）を見ると、中国が圧倒的に多く、約二億五四〇〇万kWに上っています。これに次ぐのがアメリカ（約七四〇〇万kW）、日本となっています。日本は世界第三位の約六七〇〇万kWです。日本における近年の再エネ導入量の拡大には、太陽光発電の拡大が最も貢献しています。

最も安い電源を国別に見ると、日本ではまだ化石燃料の石炭が最も安いとなっていますが、世界のいくつかの国ではすでに太陽光や風力が最も安いとされる状況に変わってきています。

## 4. 日本の再エネの現状

### (1) 日本国内の電源構成

日本の電源構成は、再エネの占める割合が増え、きているとは言え、先ほどご紹介したとおり、まだ二〇%ほどにとどまっています。資源エネルギー庁『総合エネルギー統計』（二〇二一年一月三〇日公表）によると、二〇二〇年度で一九・八%とのことです。

資源エネルギー庁の『二〇二〇年度エネルギー需給実績』によると、二〇一〇年度と二〇二〇年度の比較で、再エネと天然ガスは増えています。

原子力、石油、石炭は減らしてきているというのが、この一〇年の日本のトレンドです。

再エネのうち、構成比にして多いのが、水力（ダム式）発電（二〇二〇年度七八億kW時）と太陽光発電（同七九一億kW時）です。水力発電施設は北海道内にもいくつかありますが、今後増える余地は多くありません。これに対して太陽光発電は、二〇一〇年度の三五億kW時から二〇二〇年度では七九一億kW時と、この一〇年で二倍以上に増えてきており、国土面積が狭いというハンデがあるにもかかわらず、面積の容量を増やしてきています。

二〇五〇年をターゲットとして見ると、太陽光発電は引き続き増えていくとはいえ、メガソーラー（大規模太陽光発電施設）は今後さほど増えず、むしろ建物の屋根や工場の敷地などでのパネル敷設が増えていくといわれています。その背景には、いわゆる「コーポレートPPA」といわれる、企業による中長期的な再エネ調達手段の広がりがあります。あわせて、「営農型太陽光発電」も増え始めています。これは農地に太陽光発電パネルを設置し、農作物の栽培と発電で太陽光をシェアする仕組みで、「ソーラーシェアリング」とも称されます。

一方、洋上風力発電のポテンシャルは、IEAの見通しでは、現在の電力需要量の約九倍といわれています。洋上風力は近年話題になっていますが、本当に導入できれば、風力だけですべてを賄えるほどのポテンシャルを秘めています。

## (2) 再エネによる発電コスト

再エネに対してはこれまで、環境には良いかもしれないが、コストが高くて経済的にはデメリットがあると言われてきました。しかし、現在はこれが変わりつつあります。

日本国内における発電コストは、資源エネルギー庁における二〇二〇年の電源別試算によると、以下のとおりです。化石燃料等では、石炭火力二・五円、LNG火力一〇・七円、石油火力二六・七円、原子力一一・五円となるのに対し、再エネでは、陸上風力一九・八円、洋上風力三〇円、太陽光の事業用一二・九円、太陽光の住宅用一七・七円となっています。発電コストにおける化石燃料等と再エネの差は、すでにかなり縮まってきています。

これが二〇三〇年になると、まず石炭火力については一三・六〜二二・四円と試算されています。額に幅があるのは、現下の石炭（微粉炭）の輸入元の国々の中に、特にロシアなど、情勢が不安定なところがあるからです。このほかは、LNG火力一〇・七〜一四・三円、原子力一一・七円、石油火力二四・九〜二七・六円と試算されています。これに対して再エネは、陸上風力が九・八〜一七・二円とかなり下がっているほか、洋上風力は二五・九円とされていますが、実はもつと下がる見通しです。太陽光は八〜一一円です。二〇三〇年とい

う遠くない将来について、こういう試算がすでに国から提示されていること自体が重要です。

また、コストの内訳（政策経費／社会的費用／燃料費／運転維持費／資本費）を見ると、太陽光や風力といった再エネは資本費が圧倒的に大きいのにに対し、石炭火力、LNG火力、原子力については資本費よりも燃料費や運転維持費が高くなります。再エネは燃料代がかからないので、設備のコストが安くなればなるほど、発電コストは安くなっていきます。現在、世界的に再エネが主流になってきているのは、もちろん温暖化対策としてはありますが、燃料代がかからないという経済性が大きく貢献しています。

## (3) 世界と日本の再エネ（太陽光、風力）のコスト推移

太陽光発電のコストは、世界的には二〇二一年上半期ベースで一kW時あたり五・三円となっています。日本も安くなってきていますが、同一一・八円ですので、まだ世界と比べると八円ほどの差があります。

住宅用の太陽光発電では、大手電力会社や小売り会社から電気を買う系統電力の電気代が二〇二〇年に年間平均二六円になる一方、家屋等の屋根に太陽光パネルを乗せた発電原価が二一円まで下がってきています。電力会社から電気を買うよりも屋根に太陽光パネルを置いた方が安くなるとい

う傾向になっていきます。今般のウクライナ侵攻の問題により、系統電力の料金は実際にすでにさらに値上がりしてきており、それに比べて住宅用の太陽光発電の方が安く済むとなると、これが今後さらに増えていくものと見えています。住宅の屋根を業者に貸して、太陽光パネルを設置し、初期投資ゼロで導入できる「〇円ソーラー」というビジネスモデルも広がりがつつあります。

事業用太陽光発電については、二〇一七年度に入札制が導入、適用規模は拡がり、現在は二五〇kW以上が対象になっています。この事業用太陽光発電も調達価格が安くなってきています。FIT（固定価格買取制度）に基づく供給価格の上限額を見ると、二〇二二年度は一kWあたり一〇〜一円の水準だったのが、二〇二二年度は同一〇円を切る方向です。太陽光が増えていくと電気代のコストも安くなっていく構造になってきています。また、陸上用の風力発電は、世界的には一kWあたり四・五円と、圧倒的に安くなっています。日本は同一一・八円で、世界と比べるとまだ七円ほどの差がありますが、この差も今後縮まってくると思われる見られます。

洋上風力は、ヨーロッパ諸国での近年の入札動向をみると、一kW時あたり八・四〜八・六円という水準になっています。

世界では、化石燃料の電力よりも太陽光や風力の方が安いという状況になってきています。

## 5. 2050年脱炭素に向けた世界の潮流と日本の政策動向

冒頭でも触れたように、日本も「2050年カーボンニュートラルの実現」を目標に掲げて動き始めています。次に、二〇五〇年に向けた日本の政策動向について概観していきたいと思えます。

### (1) 世界の潮流

カーボンニュートラルの実現に向けた現下の世界的な潮流をリードしている主な取り組みとしては、以下のようなものが挙げられます。

#### ア 「パリ協定」の採択・発効

現下の流れをつくった直接的な発端は、二〇一五年一月にCOP21（第二回国連気候変動枠組条約締約国会議）で採択された、いわゆる「パリ協定」です。これが二〇一六年に発効し、以降、二〇二〇年以降の脱炭素に向けた取り組みがメインストーリームとなって、各国で二斉に動き始めています。協定の概要は以下のとおりです（外務省ウェブサイトで掲載のものを引用）。

- ・ 世界共通の長期目標として二〇C目標の設定。
- ・ 一・五Cに抑える努力を追求すること。
- ・ 主要排出国を含む全ての国が削減目標を五年ごとに提出・更新すること。
- ・ 全ての国が共通かつ柔軟な方法で実施状況

を報告し、レビューを受けること。

- ・ 適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新。
- ・ イノベーションの重要性の位置付け。
- ・ 五年ごとに世界全体としての実施状況を検討する仕組み（グローバル・ストックテイク）。
- ・ 先進国による資金の提供。これに加えて、途上国も自主的に資金を提供すること。

- ・ 二国間クレジット制度（JCM）も含めた市場メカニズムの活用。

#### イ SDG。（持続可能な開発目標）

二〇一五年の国連サミットで採択されたSDGs（持続可能な開発目標）では、二〇三〇年を年限とする一七の開発目標を設定し、各目標の下にそれぞれターゲットと指標を設定しています。

一七の開発目標のうち、カーボンニュートラルの実現に関わる目標は以下の二項です。一つは第七「エネルギーをみんなに、そしてクリーンに」で、「すべての人々に手ごろで信頼でき、持続可能かつ近代的なエネルギーへのアクセスを確保する」と謳っています。もう一つは第十三「気候変動に具体的な対策を」で、ここでは「気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る」と謳っています。

#### ウ RE100

「RE100」は、事業で用いる電力を一〇〇%

再エネ (Renewable Energy:RE) で調達することを旨とする企業の協働イニシアチブです。二〇二二年一月時点で、世界で三四〇社以上が加盟し、日本だけでも六三社が加盟しています。

RE100は二〇一四年にスタートし、ゴールドマンサックス、グーグル、アップル、フェイスブックなどが加盟しています。参加要件のなかで重要な点は、加盟した企業自体の調達だけでなく、そこに部品などを供給しているサプライチェーンに対しても同様の取り組みをすることを条件に加えたことです。RE100を指さない限り部品等は買わないということになります。これにより、現在、関係するサプライチェーン各社の中で再エネの調達先の奪い合いの状況になっています。

例えば、アップルは、二〇一八年四月にすでに自社のRE100を達成しており、現在はサプライチェーン110社に対して、二〇三〇年までに、再エネ100%に切り替えるための支援を進めています。

## II ESG投資

「ESG投資」のESGとは、環境(Environment)、社会(Social)、企業統治(Governance)の頭文字を並べたものです。投資先企業の選定の際に、従前のように財務情報だけで判断するのではなく、地球温暖化対策への取り組みの状況など「環境への配慮」、女性従業員の活躍の状況など「社会への貢献」、取締役の構成など「企業統治のあり方」

も基準に据えて判断するという取り組みです。民間銀行の現下の取り組みを見ると、例えば、石炭火力発電所で温室効果ガスを大量に排出するような企業には融資をしないとすると、再エネの普及に対する融資をしていく「グリーンローン」、「グリーンボンド」の事業を拡充する取り組みが見られるようになっていきます。金融は社会の動脈であり、市場にも大きな影響を及ぼしています。

### (2) 日本の近年の主な政策動向

日本国内の関係する政策動向について、近年の主だった出来事を時系列で並べると、以下のようになります。

#### ア 梶山経済産業大臣の記者会見発言(二〇二〇年七月三日)

二〇二〇年七月三日、梶山弘志経済産業大臣(当時)は、閣議後記者会見の場で、日本国内における今後のエネルギー政策に関わる以下の重要な発言をしました。非効率石炭火力のフェイドアウト、再エネの主力電源化を目指すための新たな仕組みの導入の検討、再エネ導入を加速化する基幹送電線の利用ルールの抜本見直しの検討です。基幹送電線の利用ルールの見直しも再エネ導入に深く関わることです。基幹送電線の利用ルールの抜本的な見直しとは、要は送電線接続の先着優先ルールの廃止を意味しています。これまでのところ、基幹送電線への

接続は、主力とされる火力発電や水力発電などが優先され、常に指定席でつながってきたことから、新たな電源である再エネは繋ぐことができない、もしくは混雑時に発電を止めるとされてきました。このようなルールを見直して、環境、経済性、コストの安いものを送電線に優先的に接続するというルールに今後は変えていくということです。

#### イ 菅首相の「2050年カーボンニュートラル」宣言(二〇二〇年一〇月二六日)

冒頭でもご紹介したとおり、二〇二〇年一〇月二六日、菅義偉総理(当時)は、国会での所信表明演説の中で、二〇五〇年までにカーボンニュートラルの実現を目指す」と宣言しました。

翌一月には、東芝が、石炭火力発電所の新規建設からの撤退と、洋上風力および仮想発電所(Virtual Power Plant:VPP)の重点化などを発表しています。

二〇二一年四月には、菅総理(当時)が、二〇五〇年目標と整合的に、野心的な目標として、二〇三〇年度に、温室効果ガスを二〇一三年度から四六%削減することを目指す。さらに、五〇%の高みに向けて、挑戦を続けていく」と宣言しています。

#### ウ 経済産業省『2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略』の策定(二〇二二年六月)

経済産業省は二〇二二年六月一八日、『2050



年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定・公表しました。私見ではいくつか問題点があると思いますが、こうした文書を国が策定したことで自体は一步前進と見て良いと思っています。

『戦略』では「二〇五〇年に向けて成長が期待される、一四の重点分野」として、「洋上風力・太陽光・地熱」、「水素・燃料アンモニア」、「次世代熱エネルギー」、「原子力」、「自動車・蓄電池」、「半導体・情報通信」、「船舶」、「物流・人流・土木インフラ」、「食料・農林水産業」、「航空機」、「カーボンリサイクル・マテリアル」、「住宅・建築物・次世代電力マネジメント」、「資源循環関連」、「ライフスタイル関連」を掲げています。再エネとして具体的には、洋上風力、太陽光、蓄電池、水素、燃料アンモニア、メタネーションなどが挙げられています。これら一四の成長分野の中でも「洋上風力」が最も有望視されており、トップに出ています。この関係で、二〇三〇年までに一〇〇〇万kW、二〇四〇年までに三〇〇〇万〜四五〇〇万kWの発電量を目指すとする計画や、海底に高圧送電線を敷設する計画も出されています。「次世代電力マネジメント」は、一方的に電気を送るのではなく、送る側・受け取る側を含めてデジタルで調整していくシステムに代わっていくこととなります。

また『戦略』には、前出の菅首相の表明に基づき、温室効果ガスの排出量の削減について、二〇三〇年での二〇一三年度比四六％削減を経て、「2050年カーボンニュートラルの実現」に至る行程と手段

としての政策動向をまとめた行程表が掲載されています。この行程表によると、二〇五〇年にカーボンニュートラルを実現するということは、二〇一九年段階で排出量が一〇・三億トあったものを二〇五〇年に実質ゼロにするということです。内訳としては電力部門と非電力部門に分かれており、電力部門は脱炭素電源の優先的な導入によって対応する一方、非電力部門（民生、産業、運輸）は電化で対応することが想定されています。今後は、電気自動車（EV）も含めて、電化していく部分が相当増えていくと思います。排出せざるを得なかった温室効果ガスについては植林・森林吸収でその分を相殺（オフセット）していくというイメージです。

### エ 『第六次エネルギー基本計画』（二〇二二年一〇月二日）

二〇二二年一〇月二日、『第六次エネルギー基本計画』が閣議決定されています。

同計画の中で特に重要な点は、「再エネの主力電源化」と「再エネの最優先化」という文言が揃って明記されたことです。「再エネの主力電源化」は三年前の『第五次エネルギー基本計画』（二〇一八年七月三日閣議決定）にもあったのですが、今回はそれに加えて「再エネ最優先化」も打ち出されています。これは前出の梶山経産大臣の発言

につながるもので、非常に重要な出来事でした。二〇三〇年度における電源構成（エネルギーミックス）については、『第五次計画』では再エ

ネは二二〜二四％、原子力が二〇〜二二％となっていました。今回の『第六次計画』では原子力が二〇〜二二％と据え置かれる一方、再エネは三六〜三八％まで積み増しをされました。個人的には最低でも四〇％は超えてほしいと思っていたのですが、若干少なかつたとはいえ、前の計画に比べれば大幅に増えており、この点は評価できます。二〇三〇年の目標に照らして現状はどのくらい達成できているのかと言えば、太陽光（目標二二四四億kW時）は半分を超えたところ（六九〇億kW時）、風力は陸上・洋上合わせて四〇九億kW時を目標していますが、どちらもまだ全然足りません（陸上七七億kW時、洋上ほぼゼロ）。

### (3) 変わる電力システム、二〇二二年の主な制度変更

二〇二二年度にはまた、電力システムが大きく変わります。いくつかの改正がありますが、ここでは、「FIP制度の導入」、「アグリゲーターライセンスの導入」、「配電事業ライセンス制度の導入」の三つについてご紹介します。

#### ア FIP制度の導入

FIP制度とは、フィードイン・プレミアム（Feed-in Premium）の略称で、再エネ導入を促進するための買取制度です。よく似た名のFIT制度がありますが、FITとFIPの違いは、前

者が常に固定価格で買い取るのに対し、後者は再エネ発電事業者が卸電力市場に売電した価格に対して一定のプレミアム（補助額）を上乗せすることで再エネ導入を促進するものです。

同制度の導入の意義は、第一には「再エネの電力市場への統合促進」にあります。つまり、石炭火力、石油火力、水力、原子力などと横並びにして、再エネも市場の中で選ばれていくような電力市場の構築を目指すということです。これにより、電力市場の価格と連動した発電を促すことにもつながります。

第二は「多様なビジネスモデルの促進」です。例えば、蓄電池を積極的に使ったり、電力販売契約（PPA）を結んで電気が欲しいところに直接売る仕組みなどが、これから中心になっていきます。

## イ アグリゲーターライセンスの導入

アグリゲーターとは、「電気事業法」上は「特定供給事業」と位置づけられる新たな事業類型です。アグリゲーションコーディネーター、リソースアグリゲーターとも称されます。

アグリゲーターは、IoT (Internet of Things) を活用した高度なエネルギーマネジメント技術によって分散型エネルギーリソースを遠隔統合・制御し、電気の需給を効率化する役割を果たします。これは一つの発電所のような機能であり、バークナルパワープラント（VPP）とも呼ばれます。例えば、現在はずでに太陽光発電、蓄電池、電気自動車、コ・ジェネレーション、ヒートポンプな

ど様々な分散型エネルギーシステムがあり、各地に点在していますが、アグリゲーターとはこういったものをトータルでマネジメントしていく事業者であり、集めた電気を一般送配電会社や電気小売会社に提供していくというビジネスになります。こうした事業を行うために、ライセンス制が導入され、経済産業大臣への届出が必要になりました。

VPPの果たしうる重要な機能としてはもう一つ、デマンドリスポンス（DR）という機能があります。DRとは、需要家側のエネルギーリソースを制御して、電力需要パターンをコントロールすることです。電気をつくるだけでなく、省エネするということも重要な要素になります。電気の供給量が過剰なときに需要を増やして消費を促すことを「上げDR」、電気の供給量が足りない時に需要を減らしていくことを「下げDR」といいます。代表的な例では、空調照明等の調整停止、生産計画の変更、太陽光など再エネと蓄電池（電気自動車含む）からの充放電、自家発電設備といったことです。これらを組み合わせることで電力需要の負荷を平準化させています。

今までは電力消費のピーク時に停電させないよう、たくさん発電所を建造しなければいけません。北海道でいえば、伊達火力発電所、知内火力発電所などの石油火力は、一年間の稼働率は一〇%ほどで、本当にピークの時しか動かさないようなものですが、それでも停電させないためには備えておかなければなりません。V

PP・DRのような仕組みをつくることで、今後はこういった非効率な備え（系統安定化コスト）は不要になります。

さらに、VPPの仕組みのもとで、「ネガワット取引」というビジネスも始まっています。これは、ピーク時に需要家が節電・省エネを実施することで余った電力を、発電したことと同等にみなす考え方で、その抑制量に応じた対価を得ることができます。出力一〇〇万kWの発電所一つ建造するコストは、例えば泊原子力発電所三号機で言う三三〇億〜四〇〇億円ですが、増え続ける電力需要のピークに合わせ高コストの発電所をつくるのではなく、その分を節電に努力した人に支払うということです。これは非常に合理的な考え方であり、ネガワット取引とはこういった考え方をVPPの技術のもとでシステム化したものと言えます。

VPPを含めて今後の電力システムを考えると重要なキーワードは「柔軟性」です。例えば、二〇二二年三月二日に東京電力管内を対象に、経産省が「電力の需給ひつ迫警報」を発表したのは記憶に新しいところです。原因は三月一六日に福島沖でマグニチュード七・四の地震が起こった影響で、火力発電所の一部が損傷し、停止していたところに南岸低気圧による真冬並みの寒気が入り込んだことでした。結果、電力の大口契約者への需要の抑制依頼もありましたが、企業の自家発電システムの電力系統への連系、連系線を通じた他の電力会社管内からの電力融通、そして揚水発電システムの

利用で需給ひっ迫を乗り越えたといわれています。

とくに蓄電池と同じ機能を持つ揚水発電は、昼間に大量に余る太陽光の電力で水を汲み上げ、夕方以降の需要ピーク時に水を落として発電する仕組みです。東京電力管内の揚水発電の蓄電容量は三八〇〇万kW時ですが、今後は調整力のサービスをビジネスとする系統用蓄電所も増えてくると思います。

また、EV（電気自動車）にも同じ機能があります。「V2G (Vehicle to Grid)」と呼ばれ、一台のEVの電池搭載量が六〇kW時だとすると、三八〇〇万kW時は約六三万台分です。日本国内の自動車販売台数は年間約五〇〇万台ですので、その一二％に相当するEVが関東圏エリアで、いざというときに系統に繋がれば、十分な系統安定化策になります。この場合、安定化対策としての追加コストは、参加者へのインセンティブだけで済み、専用の蓄電システムを導入するよりはるかに安くあがるはずで

す。電力の需給ひっ迫の度に原発の再稼働論が浮上しますが、個人的にはあまり意味のある議論とは思いません。すでに原子力規制委員会の審査基準に合格した原発は再稼働していますし、合格していない原発は再稼働できていません。仮に審査基準を緩和したとしても、当面予想される需給ひっ迫には間に合わないと思われます。逆に大地震が起きれば、真っ先に原発の運転が停止される可能性は高いといえます。原発の強みはベース電源としての大容量ですが、出力の制御性や応答性（負荷追従性）が低く、現状の系統安定化策としては

そぐわない特徴があります。いま求められているのは、出力を短時間に大きく増減できる「調整用電源」といえます。

## ウ 配電事業ライセンス制度の導入

電気事業は発電、送電、配電、小売という区分で構成されますが、かつてはこれら全てが大手電力会社に独占されてきたわけですが、この間の電力自由化によって、すでに発電と小売の部分は自由化されています。残る送電と配電は規制部門で自然独占が続いていたのですが、この配電の部分に二〇二二年からライセンス制（登録制）が導入されました。これを「配電事業ライセンス制度」といいます。北海道で言えば、これまで北電に独占されてきた配電事業の部門で、北電以外の事業者でもライセンスを取得すれば配電事業を行うようになるようになったということです。これも電力システムのの中では大きな変化です。

ヨーロッパの国々では、地域のエネルギー公社が配電を担っているという地域がたくさんあります。日本もそういう方向に歩み出したということです。

## 6. 再エネ拡大に向けた北海道の課題

### (1) 北海道における再エネ拡大への課題と対策

北電作成の系統（送電線）マップを見ると、道内は札幌圏以外はまったく系統に空き容量がな

く、酪農地帯の畜産バイオガスのプラントの計画が四〇カ所ほど頓挫したということがありました。

北海道における再エネの拡大に向けた課題については、系統制約の問題が指摘されています。具体的には、送電線の空き容量がゼロとされ送電線につなげられないこと、短長周期変動対策で北電が蓄電池の設置を義務化したこと、下げ代不足（火力発電の出力低下でも間に合わないほど再エネ発電の電気が供給されること）、の三点があります。こうした状況を乗り越えるために何が必要かと言えば、「地内系統運用の見直しと系統の増強」として、「日本版コネクト&マネージ」の深掘り、つまり、従来の考え方・ルールの転換です。

地内系統の運用の見直しについては、先に申し上げたとおり、道内は札幌圏以外、新たな再エネ設備が入らない状況にあります。なぜつなげられないかという点、基本ルールとして「先着優先」があるからです。このルールにより、接続済み設備はいつでも最大限稼働できることになっています。送電運用の空き容量は最も電力が流れる状況で判断され、空き容量がゼロになった後に申し込む設備には送電線増強工事、蓄電池等の負担が課されていました。しかし電気の量は二四時間三六五日一定ではありません。一時的に生じる混雑時以外は空いており、空いている時間の方が長いのです。このルールを見直し、既存の送電線を最大限有効活用することで、送電線の増強に伴う国民負担を抑えつつ、接続量を増やす手法として、政府

は欧州の取り組みを参考に、「日本版コネクト&マネージ」（想定潮流の合理化）、「N-1電制（電源制御）」、「ノンファーム型接続」を進めています。

まず「想定潮流の合理化」については、電力広域的運営推進機関が系統の潮流算出方法を電源がフル稼働した前提ではなく実際の利用に近い想定で空き容量を算定する方法に変えています。

「ノンファーム型接続」とは、その送電線に空き容量があるタイミングで出力をし、送電線が混雑するタイミングには出力抑制を受ける条件で新規の接続を可能とすることをいいます。東京電力が数年前にノンファーム接続を試行し、その際、混雑時の1%未満の出力抑制を行ったところ、結果として、約五〇〇万kWの新規接続が可能だったことが明らかになっています。二〇二一年四月から北海道電力でもこの取り組みが始まり、適用される送電線が段階的に拡大しています。

「N-1電制」とは、緊急用に空けていた容量を事故が起きた場合には瞬時に遮断するという条件のもと平常時に使うという方法です。送電線は元より二回線になっています。鉄塔などを見ると、送電線が二回線つながっているのがわかりませんが、この二本のうちの一回線を再エネ導入拡大に活用しようというものです。

次に挙げるのが、地域間連系線の運用の見直しと増強で、北海道と本州をつなぐ「北本連系線」の運用の見直しと増強です。北本連系線は二〇一八年の胆振東部地震でブラックアウト問題が発生したこ

とから、六〇万から九〇万kWに前倒して増強され、さらに二〇二八年には新々北本三〇万kWの増設も決まっています。加えて、現在検討されている国の広域連系系統のマスタープラン（中間整理）によると、連系線の整備が進む背景には洋上風力の整備の推進があり、二〇四〇年に計三〇〇万〜四五〇〇万kWの洋上風力を導入するというのが国の目標です。そうした場合、北海道が一四〇〇万kW、東北で九〇〇万kW、九州で二二〇〇万kWという見直しになっていますが、この北海道の洋上風力による一四〇〇万kWの電気を首都圏に八〇〇万kWの海底ケーブルで直接持つてくるというプランです。この計画に一・五兆〜二兆円を予算として見ており、こうなってくると北海道の有り余る自然エネルギーのポテンシャルを首都圏に輸出し、北海道の経済振興を図っていくことも可能になってくると思います。

繰り返しになりますが、系統接続の従来の基本ルール、すなわち、先着優先ルールを改めることが必要です。先ほどノンファーム型接続が拡大していると申し上げましたが、系統混雑時の接続ルールがメリットオーダーという、燃料費がかからず電気をつくるのが安い順に系統への接続が優先されるといふルールへの変更が決まっています。再給電方式（系統混雑時に火力発電から出力を制御）が導入されると状況は改善されていくと考えます。

さらに言うと、系統用蓄電池による電力需要調整の拡充があります。これをアンシラリーサービスなどと言い、ヨーロッパ諸国やオーストラリア

ではすでにかなり進んでいます。これがいよいよ北海道の千歳市や北広島市などで、発電所ではなく蓄電所が電力会社ではない民間企業の事業として出現し始めています。蓄電所では充電・放電による電気の調整が行われます。

## (2) 北海道をとりまくエネルギー産業の状況

洋上風力の設置に向けて、北海道のいくつかの沖合が、国による有望な区域の候補地として挙げられています。二〇二一年一二月、秋田県の二つの海域と千葉県銚子市沖を対象エリアとする洋上風力の国内初の入札があり、ここで激震が走りました。三菱商事を中心とするグループが総取りしたのです。日本の大手電力会社はもとより、世界的な電力会社など錚々たるメンバーがしのぎを削って応募しましたが、三菱商事のグループが総取りしました。その落札価格は最も安かった秋田由利本荘沖で1kW時あたり一一円九九銭。洋上風力は同三〇円ほどが相場だったので、一一円九九銭は価格破壊的な額です。これが意味するのは、化石エネルギーより洋上風力の発電コストの方が安い時代がすでに日本にも到来しているということです。

また、いよいよ電力システムの変化が本格化しつつあるなかで、大手電力会社も自分たちのエリアを越えて再エネの争奪戦を始めています。特に関西、中部、九州、東北の各電力会社は積極的に、北海道でも事業を進めようとしています。

さらに、配電ライセンス制度の導入を背景として、N T Tが配電事業に参入して行く可能性が あることです。N T Tは全国に約七三〇〇カ所の営業拠点(電話局)を持っています。これらの拠点の中には必ず蓄電池があり、全部集めると風力の調整電源で言えば五〇〇万kWに相当するといわれています。N T Tが本場に配電事業に参入して行くことになれば、電力会社を中心に形成されてきた電力市場の姿が大きく変わっていく可能性が あるのではないかと思います。

### (3) 北海道がこれから挑戦すべき課題

最後に、こうした状況下で北海道の人々や企業に必要なことをいくつか指摘させていただきます。

北海道は現在、脱炭素とエネルギー自給の課題に直面しています。北海道にとって「食」と「エネルギー」が重要であることは従前から言われてきたことです。北海道は食料もエネルギーも二〇%の自給率があります。現在のエネルギー危機や気候危機への対応が必要な状況は、北海道の持つ付加価値を向上させていくことができるチャンスでもあると思います。エネルギーの移出経済に止まらず、洋上風力の拠点港として石狩湾新港や室蘭港湾エリアなどにおける産業集積化、データセンターの誘致、バイオマスによる農林業の基盤整備などはじめ、可能性はたくさんあります。そのためにも道内の企業や団体が主体となつて、

道民が参加するエネルギー事業と産業をつくりあげていく必要があります。逆に言えば、ここに主体的に取り組まないと、東京に本社のある国内の大手企業や外資系企業に北海道の資源を全て持っていかれる恐れがあります。道民自らが北海道のために頑張らなければならない局面にきています。

そこで、国の先を行く大胆で野心的な北海道庁や各市町村の政策が必要になってきます。現在の知事からはエネルギーの話はほとんど聞かれませんが、北海道の営業のトップとして頑張ってもらわなければなりません。環境省は二〇三〇年に脱炭素を達成する先行地域をつくるとして、全国で一〇〇自治体の公募を開始しました。二〇二二年四月の第一回目の選考では二六件の計画提案が脱炭素先行地域に採択されましたが、北海道には国の指定を受けた市町村が三つあり、一地域に五年間で五〇億円の交付金が出ます。高レベル放射性廃棄物の最終処分場選定の件は二年間で二〇億円です。同じ金なる木を活用するのであれば、前者に注力してほしいというのが個人的な思いです。また、主要なエネルギーが再エネに転換していくにあたり、エネルギー産業の分野で働く労働者たちの公正な移行を実現させるという大きな課題があります。かつて、一九七〇〜八〇年代、石炭から石油へのエネルギー革命が起きた際、北海道でも炭鉱の閉鎖によって約二〇万人が雇用を失いました。産業の転換には様々な歪みが伴い、そこで働く労働者は重大な影響を受けます。こうした

問題の発生を予め想定し、対策を考えておく必要があるということですが、現在のエネルギー産業の分野で働く労働者数は、電気、石油精製、鉄鋼、化学工業、セメント工業といった部門で計一五万人ほどになっています。これらの分野の労働者たちの公正な移行をどう実現させていくのかということが、再エネへの転換を進めていくなかで今後重要になっていきます。

本日の主催団体である連合北海道への提案ですが、組合員、産別、地協の皆さんで出資をして「連合北海道風車」を創ってはどうかと思えます。そこで発電した電気をグリーン電力で組合員のご家庭や事務所に供給をしていく。一人一万円、一万人が出資すると一億円になります。道内最大の労働組合団体ですので、皆で薄く広く出資すれば、利益にもなり、目に見えて面白いのではないかと思います。

へすずき とおる

・一般社団法人北海道再生可能エネルギー振興機構理事長

本稿は、二〇二二年五月二五日に札幌市内で開催された、連合北海道主催「二〇二二年度第一回エネルギー・環境講座」の講演の内容をまとめたものです。

なお、本誌への掲載は、主催団体の連合北海道のご厚意によりです。 文責・編集部